

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DERWENT-ACC-NO: 1978-E4458A
DERWENT-WEEK: 197823
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Refrigerator compressor lubricant cooling system -
uses refrigerant
evaporated by oil and returned by gravity after condensing

INVENTOR: VERNEY, S S; WATREMETZ, M

PATENT-ASSIGNEE: CENT TECH IND MEC[TEINN]

PRIORITY-DATA: 1976FR-0035325 (November 24, 1976)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	MAIN-IPC	PUB-DATE	LANGUAGE
DE 2752005 A	000	N/A	June 1, 1978	N/A
DK 7705223 A	000	N/A	July 10, 1978	N/A
FR 2372404 A	000	N/A	July 28, 1978	N/A
IT 1087902 B	000	N/A	June 4, 1985	N/A

INT-CL (IPC): F04B039/02; F16N039/02 ; F25B000/00 ;
F28D015/00 ;
G05D023/01

ABSTRACTED-PUB-NO: DE 2752005A

BASIC-ABSTRACT: The cooling system extracts heat from a liquid bath (6) held in an enclosed vessel (3). This cooling system is used especially for lubricant cooling of hermetically sealed compressors of refrigerating plant, e.g. for such compressors with symmetrical refrigerant flow. Cooling is carried out with automatic regulation and especially in relation to operating conditions.

A volatile liquid is partially evaporated by heat exchange with the lubricant bath. The heat is absorbed for evaporation and evaporated liquid is guided

into a condenser from which the condensate reaches the heat exchanger once again under gravity.

TITLE-TERMS:

REFRIGERATE COMPRESSOR LUBRICATE COOLING SYSTEM REFRIGERATE
EVAPORATION OIL
RETURN GRAVITY AFTER CONDENSATION

DERWENT-CLASS: Q56 Q68 Q75 Q78 T06

51

Int. Cl. 2:

F 28 D 15/00

52 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 27 52 005 A 1

11

Offenlegungsschrift 27 52 005

21

Aktenzeichen:

P 27 52 005.4

22

Anmeldetag:

22. 11. 77

23

Offenlegungstag:

1. 6. 78

31

Unionspriorität:

52 53 51

24. 11. 76 Frankreich 7635325

54

Bezeichnung:

Verfahren zum Kühlen von Flüssigkeit in einem geschlossenen Behälter und Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens

71

Anmelder:

Centre Technique des Industries Mecaniques, Senlis (Frankreich)

72

Vertreter:

Charrier, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8900 Augsburg

72

Erfinder:

Verney, Simon Serge, Paris; Watremetz, Marcel, Senlis (Frankreich)

DE 27 52 005 A 1

- X -

2752005

Dipl.-Ing.
Rolf Charrier
Patentanwalt

8900 Augsburg 31 · Postfach 242

Rehlingenstraße 8

Telefon: 0821/36015

Postcheckkonto: München Nr. 1547 89-801

7465/05/Ch/Fr

Anm.: CENTRE TECHNIQUE DES
INDUSTRIES MECANQUES

Augsburg, 21. November 1977

Ansprüche

1. Verfahren zum Kühlen eines in einem geschlossenen Behälter befindlichen Flüssigkeitsbads, dadurch gekennzeichnet, daß durch teilweise Verdampfung einer verdampfbaren Flüssigkeit mittels Wärm austausch über eine im Bad befindliche Austausch erfläche mindestens die gesamte maximal vom Bad aufgenommene Leistung übertragen und durch Verdampfungswärme absorbiert wird, und die verdampfte Flüssigkeit im Kreislauf einem Kondensator zugeführt wird, von wo die kondensierte Flüssigkeit infolge Schwerkraft zur Austausch erfläche gelangt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beim Maximalwert der abzuführenden Wärmeleistung sich noch so viel unverdampfte Flüssigkeit im geschlossenen Kreislauf befindet, daß deren Zirkulation infolge der Schwerkraft aufrechterhalten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Schmierölbad einer Maschine abgekühlt wird.

809822/0733

- 2 -

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ölbad eines hermetisch verschlossenen Kälteanlagenkompressors abgekühlt wird.
5. Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der geschlossene Kreislauf der verdampfenden Flüssigkeit umfaßt einen in das Flüssigkeitsbad eintauchenden Verdampfer, dessen Austauscheroberfläche bei teilweiser Verdampfung der Flüssigkeit einen Wärmeverlust zuläßt, der mindestens gleich der maximal im Bad vorhandenen Verlustleistung ist, einen Kondensator zur Kondensation der verdampften Flüssigkeit und eine Rücklaufleitung, über welche die kondensierte Flüssigkeit infolge ihrer Schwerkraft zurückfließt zum Verdampfer, wobei in diese Leitung ein Organ geschaltet ist, welches den Flüssigkeitsstrom nur in diese Richtung zuläßt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdampfer in ein Schmierbad eintaucht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdampfer in das Ölbad eines Kälteanlagenkompressors eintaucht.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Kondensator der Umgebungsluft ausgesetzt ist.

2752005

- 3 -

Dipl.-Ing.
Rolf Charrier
Patentanwalt

8900 Augsburg 31 · Postfach 242

Rehlingenstraße 8

Telefon: 0821/36015

Postcheckkonto: München Nr. 1547 89-801

7465/05/Ch/Fr

Augsburg, 21. November 1977

CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES MECANQUES
52 Avenue Félix Louat
F-60304 SENLIS, Frankreich

Verfahren zum Kühlen von Flüssigkeit in ei-
nem geschlossenen Behälter und Vorrichtung
zum Ausführen des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen von Flüssigkeit in einem geschlossenen Behälter und betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Ausführen des Verfahrens. Die Erfindung ist insbesondere anwendbar zum Kühlen von Schmierflüssigkeit bei Maschinen, insbesondere zum Kühlen des Ölbads bei hermetisch verschlossenen Kompressoren von Kühlanlagen, beispielsweise von hermetisch verschlossenen Kompressoren mit symmetrischem Kühlkreislauf.

4 -

809822/0733

Das Verfahren gemäß der Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß zur Sicherstellung der thermischen Selbstregulierung eines Flüssigkeitsbades, welches Energieverluste in einem geschlossenen Behälter absorbiert, man eine partielle Verdampfung einer verdampfbaren Flüssigkeit bewirkt durch Wärmeaustausch über eine in das Flüssigkeitsbad eingetauchte Wärmeaustauscherfläche, wobei durch die Verdampfungswärme mindestens die gesamte vom Flüssigkeitsbad aufgenommene maximale Verlustleistung übertragbar und absorbierbar ist, und wobei die verdampfbare Flüssigkeit in einer Richtung durch Schwerkraft in einem geschlossenen Kreislauf zwischen dieser Wärmeaustauscherfläche und einem Kondensator für die verdampfte Flüssigkeit zirkuliert.

Die Vorrichtung zur Ausführung des Verfahrens besteht im wesentlichen aus einem Kreislauf einer verdampfbaren Flüssigkeit, bestehend aus einem in das Flüssigkeitsbad eingetauchten Verdampfer, dessen Wärmeaustauscheroberfläche ausreichend ist, um bei einem Zustand der teilweisen Verdampfung der Flüssigkeit einen thermischen Fluß zu übertragen, der mindestens äquivalent ist der maximalen vom Flüssigkeitsbad aufgenommenen Verlustleistung, einem Kondensator für die verdampfte Flüssigkeit, sowie einer Flüssigkeitsleitung, durch welche die Flüssigkeit infolge ihrer Schwerkraft vom Kondensator zum Verdampfer gelangt, wobei in diese Leitung ein Einwegventil geschaltet ist.

In einem besonderen Anwendungsbeispiel handelt es sich bei dem Flüssigkeitsbad, in welches der Verdampfer ein-

taucht, um das Schmierflüssigkeitsbad einer Maschine, das zur Abkühlung der Maschine während deren Betrieb dient, wobei Verlustenergie in thermischer Form abgeführt wird. Die Erfindung ist jedoch in gleicher Weise anwendbar auf das Kühlen von anderen Flüssigkeiten, welche sich in einem geschlossenen Behälter befinden, beispielsweise ist die Erfindung anwendbar auf das Abkühlen von Schmieröl in einem Motorgehäuse, einem Getriebegehäuse und anderen ähnlichen Geräten.

Die Erfindung ermöglicht ein Kühlen mittels einer einfachen Vorrichtung, deren Betrieb sich selbst regelt in Abhängigkeit des abzuführenden thermischen Flusses, also insbesondere in Abhängigkeit von dem Betriebszustand der Maschine, deren Schmierflüssigkeit abzukühlen ist.

Bei der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist weiterhin von Vorteil, daß der Kreislauf zum Abkühlen des Flüssigkeitsbades, insbesondere zum Abkühlen des Ölbad bei einem hermetisch geschlossenen Kompressor unabhängig ist vom Kühlkreislauf einer Kälteanlage, bei welcher der Kreislauf der verdampfbaren Flüssigkeit zur Kühlung des Öls im hermetisch abgeschlossenen Kompressor dient. Es ist weiterhin möglich, je nach Anwendungsfall eine geeignete verdampfbare Flüssigkeit zu wählen. Weiterhin ist es möglich, daß der herrschende Druck im Kreislauf der verdampfbaren Flüssigkeit weitaus geringer gehalten werden kann als in den anderen Kreisläufen der Anlage. Weiterhin ermöglicht die Erfindung die Vermeidung von Druckverlusten von Kreisläufen, wie sie sonst zur Abkühlung der Kompressoren bei einer Kälteanlage

verwendet werden. Hierdurch wird der Wirkungsgrad des Kompressors erhöht und der Gesamtenergieverbrauch vermindert.

Für das einwandfreie Funktionieren der Vorrichtung gemäß der Erfindung ist es erforderlich, daß im geschlossenen Kreislauf der verdampfbaren Flüssigkeit stets eine Flüssigkeitsmenge im Gleichgewicht mit deren gesättigtem Dampf in Zirkulation sich befindet, wobei diese Menge ausreichend sein muß, um den Verdampfer zu speisen und um die thermische Verlustleistung zu absorbieren, wobei die Füllung ausreichend sein muß, damit eine durch die Schwerkraft bedingte Zirkulation aufrechterhalten werden kann. Diese Bedingungen sind einfach zu realisieren durch entsprechende Dimensionierung des geschlossenen Kreislaufes, insbesondere durch entsprechendes Auslegen der Verdampferoberfläche und der Kondensatoroberfläche, der Menge der in den geschlossenen Kreislauf eingebrachten Flüssigkeit des Abkühlverhaltens des Kondensators, in Abhängigkeit von der erlaubten Maximaltemperatur des abzukühlenden Flüssigkeitsbades und in Abhängigkeit von der maximal abzuführenden Wärmeenergie. Ein entsprechend dimensionierter Kreislauf regelt sich automatisch in Abhängigkeit der abzuführenden thermischen Energie und damit in Abhängigkeit des Betriebszustandes der zugehörigen Maschine. Beim Betrieb wird die im Kondensator abgekühlte Flüssigkeit im Verdampfer erwärmt, wobei sie teilweise verdampft und ihr Dampfdruck sich entsprechend ebenso wie die Zirkulationsgeschwindigkeit erhöht. Steigt die Temperatur des zu kühlenden Flüssigkeitsbades, dann erhöht sich auch die abzuführende thermische Leistung, so daß also mehr Flüs-

sigkeit verdampft wird, wobei die Grenzen gesetzt sind durch den maximalen thermischen Fluß, der durch die Austauscherfläche des Verdampfers bestimmt ist.

Für die Vorrichtung sind keine Sondermaterialien erforderlich. Der Verdampfer, der in das zu kühlende Bad eintaucht, kann aus einer Rohrwendel mit rundem, ovalem oder abgeplattetem Rohrquerschnitt, eventuell mit Rippen oder aus einem Flächenaustauscher oder einer Röhrenbatterie bestehen. Der Kondensator ist ebenfalls üblicher Bauart, wobei die Abkühlung dort durch Luft oder durch Konvektion erfolgen kann. Am einfachsten ist es, den Kondensator der Umgebungsluft auszusetzen.

Die verdampfbare Flüssigkeit wird in den geschlossenen Kreislauf eingebracht, nachdem dieser luftleer gemacht wurde. Die Flüssigkeit wird in einer solchen Menge eingebracht, daß sie im Gleichgewicht steht mit dem gesättigten Dampf während jedes Betriebszustands der Vorrichtung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Kühlanlage herkömmlicher Bauart mit einem hermetisch abgeschlossenen Kompressor und einem Vorkondensator;

Fig. 2 eine Kühlvorrichtung gemäß der Erfindung zur Kühlung des Öls eines Kompressors einer Kühlanlage und

Fig. 3 ein Wellenlager, dessen Öl zu kühlen ist.

In den Fig. 1 und 2 ist jeweils schematisch eine Kühlanlage dargestellt, bestehend aus einem Kühlschrank 1, und einem Kühlflüssigkeitskreislauf, bestehend aus einem Verdampfer 2 im Kühlschrank 1, einem Kompressor 3, einem Kondensator 4 und einem Druckminderventil 5. Der geschlossene Leitungskreislauf für die Kühlflüssigkeit verläuft hierbei vom Verdampfer 2 zum Kompressor 3, wo die im Verdampfer verdampfte Flüssigkeit komprimiert wird, zum Kondensator 4, wo die komprimierte Flüssigkeit durch Wärmeaustausch mit der Umgebungsluft kondensiert wird und zum Druckminderventil 5, bei welchem es sich um ein Kapilarventil handelt.

Der Kompressor 3 ist ein hermetisch abgeschlossener Kompressor mit einem symmetrischen Kühlkreislauf. Das den Kompressor umschließende Gehäuse schließt ein Ölbad 6 mit ein, welches in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Kompressors dessen Energieverluste in Form von thermischer Energie aufnimmt.

Um die vom Bad 6 aufgenommene Verlustenergie abführen zu können, ist bei der bekannten Anlage nach Fig. 1 ein Kühler 7 vorgesehen, der in das Ölbad 6 eintaucht, sowie ein Austauscher 8, der auch Vorkondensator genannt wird und der der Umgebungsluft ausgesetzt ist. Die Abkühlflüssigkeit ist die gleiche, wie sie für die Kühlanlage insgesamt verwendet wird. Die Kühlvorrichtung 7 und der Vorkondensator 8 sind in den Kühlflüssigkeitskreislauf hintereinander geschaltet zwischen dem Kompressor 3 und dem Kondensator 4.

Bei einer solchen Anlage wird also die Kühlflüssigkeit für das Ölbad des Kompressors von dem Kompressor selbst gefördert. Hierbei entstehen unvermeidbar Druckverluste in den Kühlschlangen im Ölbad und im Vorkondensator, die den Wirkungsgrad des Kompressors reduzieren. Diese Druckverluste entsprechen in gleicher Weise einem zusätzlichen Verbrauch an elektrischer Energie und erhöhen weiterhin das Kompressionsverhältnis durch Erhöhung der Temperatur am Ende der Kompression. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen, daß nach dem Stillstand des Kompressors eine weitere Abkühlung des Ölbad es nicht erfolgt, so daß das Ölbad warm bleibt, während der Kompressor angehalten ist.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig. 2 jedoch wird die Abkühlung des Ölbad es 6 des Kompressors bewirkt durch einen geschlossenen Kreislauf, welcher unabhängig ist vom übrigen Kühlkreislauf. Der geschlossene Kreislauf enthält eine mit ihrem gesättigten Dampf in Gleichgewicht stehende Flüssigkeit. Bei der Flüssigkeit handelt es sich insbesondere um Fréon, das in den geschlossenen Kreislauf eingebracht wird, nachdem von diesem Luft entfernt wurde.

Der Kreislauf gemäß der Erfindung umfaßt einen Verdampfer 11, in welchem die Flüssigkeit teilweise verdampft durch Wärmeaustausch mit dem zu kühlenden Ölbad. Der Verdampfer weist Rohrschlangen auf, die in das Ölbad ragen, entsprechend dem Kühler 7 in Fig. 1. Um die transportierte Wärme abführen zu können, ist ein Kondensator 12 vorgesehen, wo die verdampfte Flüssigkeit kondensiert wird. Der Kondensator besteht vorzugsweis aus gerippten Rohr-

schlangen, die der Umgebungsluft ausgesetzt sind. Dieser Kondensator ist oberhalb des Kompressors 6 angeordnet. Hierdurch wird ein Rohrweig 13 gebildet, in welchem der Dampf aufsteigt, der zuvor im Verdampfer 11 verdampft wurde und der sodann im Kondensator 12 kondensiert. Weiterhin wird eine absteigende Rohrleitung 14 gebildet, durch welche die kondensierte Flüssigkeit zum Verdampfer 11 infolge der Schwerkraft zurückfließt. In diese Rückführleitung 14 ist ein Bauteil angeordnet, welches eine Flüssigkeitsströmung in andere Richtung verhindert. Im gezeigten Beispiel handelt es sich um eine Rohrschleife, die ein Sifon bildet. Hierbei kann natürlich jedes andere Einwegventil Anwendung finden, wie beispielsweise ein Klappen- oder ein Schwimmerventil.

Im gezeigten Beispiel weist der Kältekompressor eine Leistungsaufnahme von 200 W auf. Die auf das Ölbad während des Betriebs übertragene Leistung liegt in der Größenordnung von 40 bis 50 W.

Die Flüssigkeit im Kühlkreislauf für das Ölbad besteht aus Fréon 113, einem Trifluortrichlorethan. Die in den Kreislauf eingebrachte Fréonmenge betrug 30 cm^3 bei Umgebungstemperatur und 1 Bar Druck. Die Siedetemperatur unter diesen Bedingungen betrug 47°C .

Die innere Oberfläche der Rohrschlangen des Verdampfers 11, die in das Ölbad eintauchen, betrug 140 cm^2 , die innere Oberfläche der Rohrschlangen des Kondensators 12 betrug 2000 cm^2 . Das Rohr des Verdampfers 11 hatte einen Außendurchmesser von 6 mm und einen Innendurchmesser von

4 mm, während beim Kondensator der Rohr-Außendurchmesser 12 mm und der Rohrrinnendurchmesser 10 mm betrug. Der Innendurchmesser des Rohres 13 betrug 8 mm und derjenige des Rohres 14 6 mm. Die hydraulische Einwegverbindung 15 war in einer Höhe von 20 cm oberhalb des Verdampfers 11 angeordnet. Während des Betriebs der Kühleinrichtung stellte sich eine stabile Zirkulation der verdampfbaren Flüssigkeit im geschlossenen Kreislauf ein. Im Gleichgewicht, d. h., wenn der Kompressor in Betrieb ist, betrug die Temperatur in Höhe des Verdampfers 11 etwa 60 bis 70°, was einem Druck des gesättigten Fréondampfes im geschlossenen Kreislauf von 2 bis 3 Bar entsprach. Während des Stillstands des Kompressors während einer Zeitdauer von etwa 10 Minuten, was normalerweise der Unterbrechungsdauer bei einer Kühlanlage entspricht, wurde die Temperatur in Höhe des Verdampfers 11 abgesenkt auf ungefähr 50°C. Bei länger anhaltenden Betriebsunterbrechungen setzte sich der Kreislauf der verdampfbaren Flüssigkeit fort und es fand eine Abkühlung bis auf Umgebungstemperatur statt; wobei der Druck im geschlossenen Kreislauf auf einen Wert in der Größenordnung von 0,4 Bar absank.

Die Fig. 3 zeigt einen weiteren Anwendungsfall zur Öl-abkühlung. Diese Figur zeigt ein Lager 21, in welchem ein Ölkühler 22 angeordnet ist, welcher aus in ein Ölbad eingetauchten Rohrschlangen besteht und der Teil eines geschlossenen Kreislaufes ist, welcher u. a. einen Kondensator 23 aufweist, welcher der Umgebungsluft ausgesetzt ist. Dieser Kondensator ist oberhalb des Ölbades angeordnet und eine Leitung 24 verbindet den Kühler 22

2752005

7465/05/Ch/Fr

- 12 -

21. November 1977

mit dem Kondensator 23. In der Rücklaufleitung zwischen dem Kondensator 23 und dem Kühler 22 ist ein hydraulischer Verschluß 25 angeordnet, der bewirkt, daß die kondensierte Kühlflüssigkeit unter der Schwerkraft nur in einer Richtung, das heißt zurück zum Kühler 22 zu fließen vermag.

809822/0733

15-

Nummer:
Int. Cl. 2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

27 82 005
F 28 D 15/00
22. November 1977
1. Juni 1978

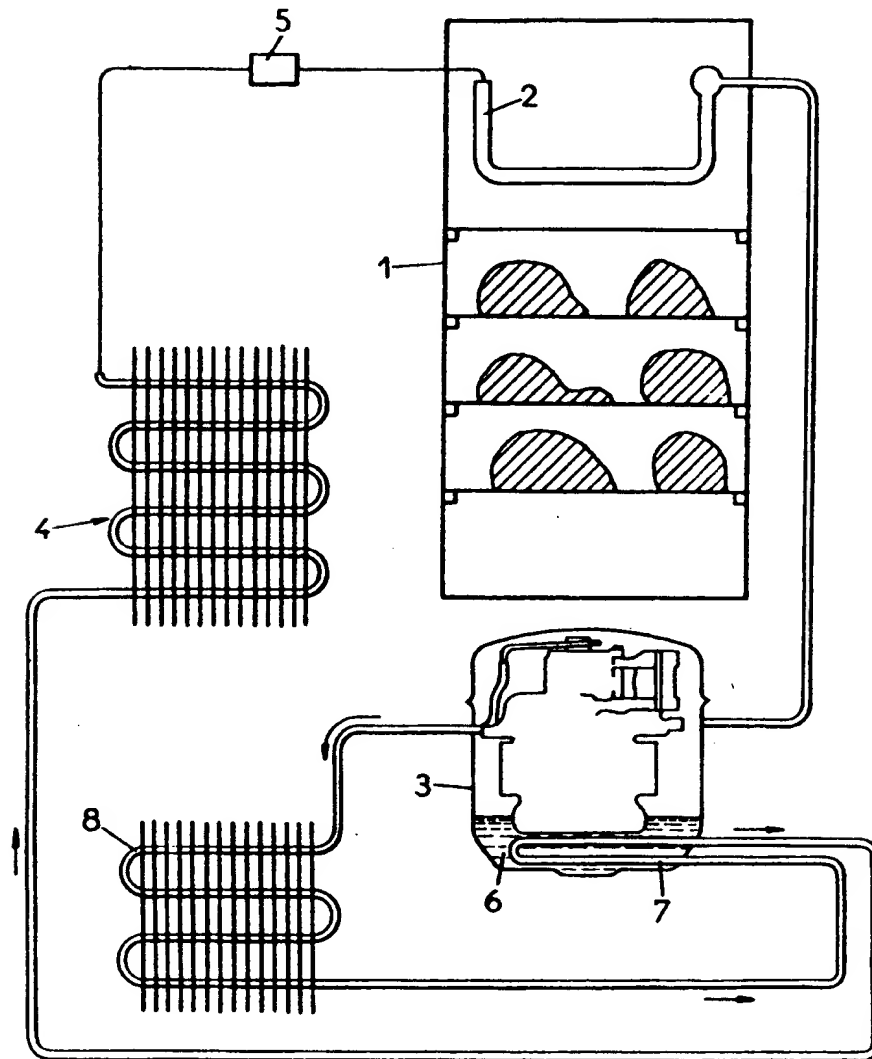
Fig. 1-3

NACHGEREICHT

Fig. 1-3

2752005

Fig. 1.



809822/0733

Fig.2.

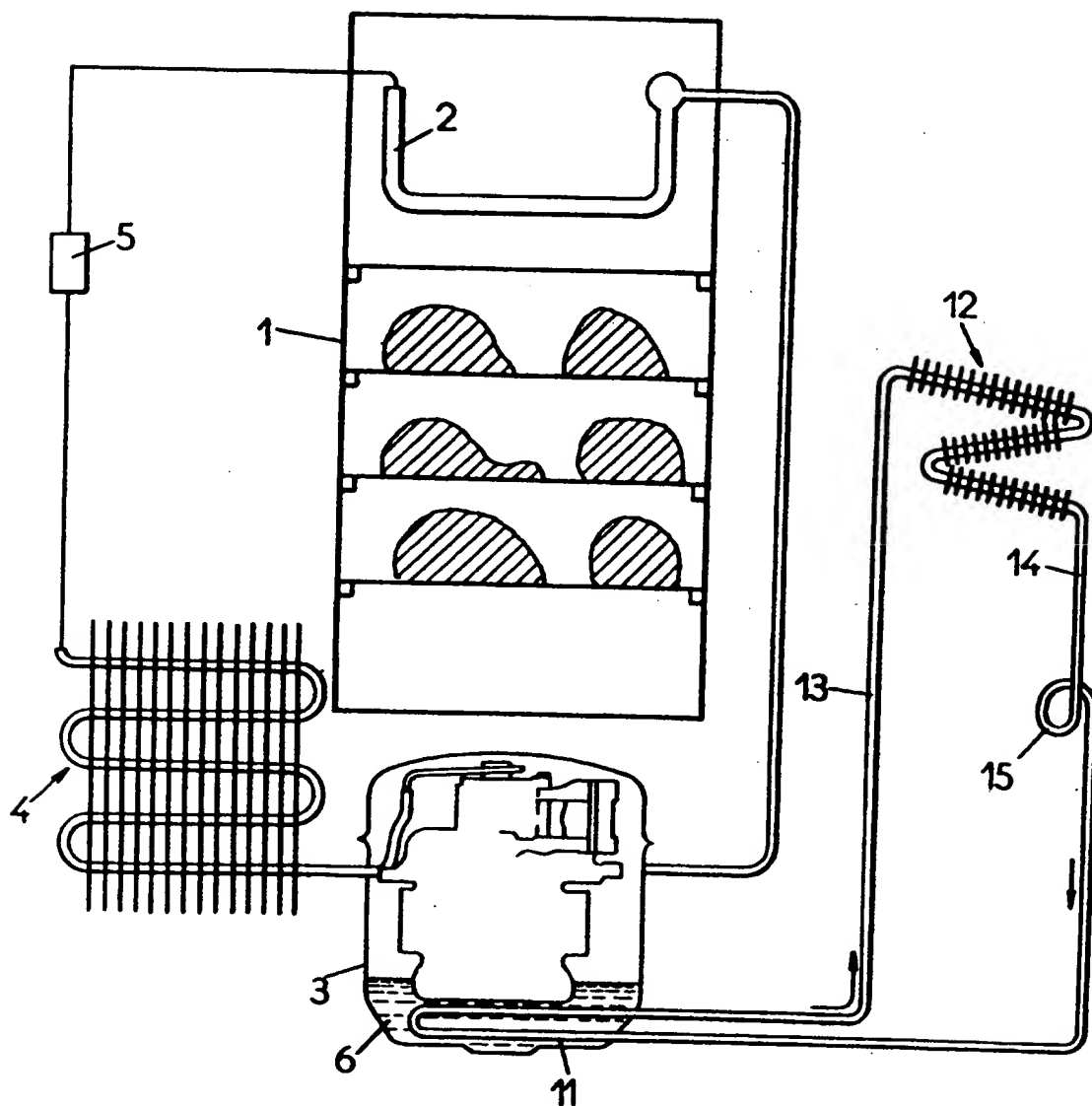


Fig.3.

